

Mobil, digital radiografi for sykehjemspasienter

Erfaringer fra et seks måneders pilotprosjekt

Michael 2005; 2: 160–7.

Sammendrag

Konvensjonelle røntgenundersøkelser ble gjort av 195 sykehjemspasienter med en prototyp på digitalt utstyr sammensatt av et lett røntgenapparat med en full-format røntgen detektor. Utstyret veide til sammen 65 kg og ble betjent av radiograf som også fungerte som sjåfør for lett transportbil med rampe. Bildefilene ble transportert på CD eller elektronisk via trådløs WLAN og bredbånd til røntgenavdeling for tolkning.

I 58 % av tilfellene ble tentativ diagnose bekreftet, i 42 % avkreftet. Dette førte til konsekvenser for behandling i 85 % av tilfellene, for pleie i 71 %. 10 % av pasientene hadde ikke fått noe alternativt tilbud til røntgendiagnostikk pga for dårlig allmenntilstand mens 14 % hadde blitt innlagt i sykehus. 72 % av pasientene ville blitt transportert til poliklinisk røntgen. 54 % av alle ville hatt behov av for ambulansetransport, mens 36 % kunne blitt transportert med taxi, rullestol-taxi eller privatbil.

8 % av pasientene måtte likevel legges inn etter den ambulante røntgenundersøkelsen, mens 90 % av pasientene ble spart for å bli brakt ut av sykehjemmet til konvensjonelle røntgenundersøkelser.

Innledning

Digitalisering har endret en rekke av premissene for bruk og distribusjon av bildediagnostikk i samfunnet. De organisatoriske tilpasninger har ennå ikke funnet sin form, men vi er inne i en tid med vesentlige endringer av systemisk kommunikasjon og teknologinivå generelt innen helsetjenesten. Det har blitt reist mye kritikk mot den medisinske omsorgen for eldre i sykehjem, både i dagspressen og i offentlige rapporter (1,2). Digital radiografi med ny detektortechnologi kan sammenkobles med lette, enkle røntgenapparater som er enkle å transportere og kan brukes ved sykesengen. Etter

spesifikasjoner fra Frode Lærum ble det opprettet et samarbeid der utstyrsleverandøren Canon og deres norske representant Decotron AS satte sammen en enkel og lett transportabel prototyp for digital radiografi (fig. 1).

Høsten 2004 ble det igangsatt et prøveprosjekt i Oslo med følgende målsettinger:

1. Prøve ut prototypen av lett røntgenutstyr med digital radiografidetektor, tilpasset mobile røntgenundersøkelser og med mulighet for elektronisk overføring av bildene på via bredbåndsnett eller via CD (compact disc).
2. Prøve ut transportsystemet og få erfaringer med å ta bildene i sykehjemsrommene.



Fig. 1. Digital radiografi på sykehjemsrommet.

3. Undersøke hensiktsmessighet i forhold til pasienter, rekvirenter og sykehjemmene i forhold til nåværende ordninger for polikliniske røntgenundersøkelser.

Prosjektet var finansiert av Høykom, et statlig program for innføring av bredbåndstjenester i offentlig sektor, administrert av Norges Forskningsråd.

Materialer og metoder

Pilotprosjektet ble gjennomført i tiden 1. oktober 2004 til 28. februar 2005 i Oslo. De to første månedene var tjenesten bare tilgjengelig for seks sykehjem. Senere kunne alle sykehjem i Oslo benytte seg av tjenesten, men det ble ikke tilstrebet å utnytte full kapasitet. Undersøkelsene kunne rekvireres av sykehjemsleger, og ble meldt direkte til utførende radiograf.

«Røntgenbilen» (fig. 2) var bemannet hverdager 0800-1600 med fast radiograf (Sigmund Oswald). Bildene ble tolket ved Ullevål universitets-



Fig.2. Det digitale røntgenutstyret fraktes mellom sykehjemmene i en liten bil med rullestolsrampe. Foto fra prøveprosjektet, tatt ved Ullerntunet bo- og omsorgssenter, Oslo.

sykehus (UUS), Radiologisk divisjon, Seksjon for muskel- skjelett (overlege Johan Castberg Hellund). Arkiv- og svarhåndtering inngikk i UUS' ordinære poliklinikk. Ved øyeblikkelig hjelp og tilstander som trengte umiddelbar behandling ble sykehjemmet varslet telefonisk av ansvarlig radiolog. Dersom radiografen så, eller fikk melding om, forandringer som krevde umiddelbar sykehusinnleggelse, laget han en ekstra CD-plate som kunne følge pasienten til bruk for lokalsykehuset.

Røntgenapparatet

Røntgenapparatet som ble benyttet, var et Dragon X SPS-HF 4.0 (Sedecal, Spania) med høyfrekvent 300 kHz generator og 4.0 kW ytelse med innstillinger for 40-115 kVp og 0.1-200 mAs (presisjon +/- 5 %). Røntgenrøret hadde 0,6 og 1,5 «dual focus spots».

Utstyret var meldt Statens strålevern, ble testet og fikk mottaksgodkjenning fra helsefysisk avdeling ved UUS.

Apparatet tok strømtilførsel 110-230 Volt volt med automatisk spenningstilpassing. Ved 230 Volt volt trengtes 16 A ampere- kurs for høyere belastninger. Totalvekt var 60 kg.

Digital røntgendetektor

Det ble brukt en fullformat 35x43 cm flat røntgendetektor (scintillator og amorft silikon) med 6 mill pixler (Canon CXDI-50G, Canon Japan/Holland) for generell radiografi. Bildene ble vist på skjerm i 12-bits gråskala 3–5 sekunder etter eksponering. Detektoren har høy dynamisk range som gir diagnostiserbare bilder også ved over- eller undereksponering. Vekt 4,8 kg.

IT-system

Bildeoverføring var basert på DICOM 3.0 standard, med Canons egen programvare for bildehandtering, lagring og pasientdata.

Bildeoverføring

Av hensyn til Ullevål universitetssykehus' sikkerhetsbestemmelser, ble bildene overført til separat IBM Think-Pad 40 bærbar datamaskin med CD-brenner og WLAN, før overføring av bildene til UUS' PAC-system (Picture Archiving and Communication System). Tekniske løsninger i forbindelse med dette prosjektet er beskrevet av Borthne og & Kristiansen (3).

Diagnostisk kvalitet, diagnoser og antall enkeltundersøkelser ble fulgt opp og analysert (4).

Bil

En innleid, lett personbil med rullestolrampe (Renault Kangoo) ble benyttet til transport. Radiografen som betjente røntgenutstyret fungerte også som sjåfør.

Registreringer

For hver røntgenundersøkelse som ble rekvirert, fikk sykehjemsposten et spørreskjema som skulle sendes inn av sykehjemslegen etter at endelig diagnose forelå. Det ble spurt om dato, rekvirert undersøkelse og tentativ diagnose. Deretter skulle man krysse av (ja/nei) for følgende:

Diagnose bekreftet? Har undersøkelsen konsekvenser for behandling? For pleie?

Man ba også om opplysninger om alternative tiltak til mobil røntgen (ingen/innleggelse i sykehus/poliklinisk røntgen), og aktuell alternativ transport (drosje inkl. rullestolstaxi eller ambulanse)

Det ble ikke ført pasientregister i forbindelse med undersøkelsen, men dato og navn på sykehjemmet ble notert.

Resultater

197 pasienter ble undersøkt i perioden. Etter to måneder aksepterte man også rekvisisjoner fra andre enn de seks initiale sykehjem. Mot slutten av seks måneders perioden hadde bilen vært tilkalt til 31 sykehjem i Oslo, og 125 spørreskjema var returnert (svarprosent 63 %).

Type røntgenundersøkelse: 72 % (90 av 125) var skjelettundersøkelser, mest hofte/bekken, 34 % (n=42) thorax/lunge og 3 % (n=4) oversikt abdomen.

I 58 % (n=72) tilfeller ble tentativ diagnose bekreftet, i 42 % (n=52) avkreftet og en var usikker. Funnene ble oppgitt å ha konsekvenser for behandling i 85 % av tilfellene (n=106), for pleie i 71 % (n=89).

Alternativ til mobil røntgentjeneste var intet pasienttilbud for 10% (n=12), sykehusinnleggelse for 14% (n=18) og poliklinisk røntgen for 72% (n=90) av pasientene. Fire pasienter (3 %) med mer moderate plager hadde heller ikke fått noe tilbud alternativt til mobil røntgen. De ble undersøkt ettersom tjenesten likevel var til stede, men den relative indikasjon ville i følge sykehjemslegene ikke vært sterk nok til å mobilisere hele apparatet som skulle til for å bringe dem til poliklinisk røntgen.

Aktuell transport hadde vært taxi (inkl. rullestolstaxi) for 36 % (n=45) og ambulanse for 54 % (68 av 125 pasienter). Ti pasienter (8 %) ble innlagt som følge av, eller etter røntgenundersøkelsen.

Det ble ikke gjort pasientundersøkelser med røntgenutstyret første uke på grunn av opplæring og innkjøring, og det var software-problemer 3-4 dager i løpet av første måned. Ettersyn, mottakskontroll, oppgradering og ekstern apparatdemonstrasjon førte til driftsstans i seks dager. Mekanisk feil med løsning av hovedhjulene skjedde etter tre måneder, og det var også noe arreteringsproblemer mot slutten av prøveperioden. Problemer med strømtilførsel ble registrert i ett sykehjem. Det viste seg å være koblingsfeil i sykehjemmets eget el-anlegg. 16 A el-kurser for røntgenutstyret var tilgjengelig i rimelig avstand fra alle sykerom.

Diagnostisk kvalitet av røntgenbildene var sammenlignbar med tilsvarende undersøkelser foretatt ved Oslo legevakt (4).

Alle pasientundersøkelsene ble overført via CD-plater til UUS' PAC-system. To undersøkelser ble som «feasibility»-demonstrasjon i tillegg sendt trådløst via WLAN ved bensinstasjon i byen til UUS sykehusnett (3).

Diskusjon

Senere år har det ved en rekke anledninger blitt pekt på mangelfull standard på medisinske tjenester i sykehjem (1, 2). Å gi adgang til mobil røntgenservice kan bety en begynnelse for utvidet medisinsk service overfor den største – og voksende – institusjonaliserte pasientgruppen i Norge. Pasientene er svært dårlige og nesten enhver forflytning av dem vil føre til stress og traumatisering. Det er derfor et sterkt etisk imperativ i å kunne gi dem helsetjenester av palliativ og funksjonsforbedrende art i det miljøet de er. Erfaringene tilsier også at dersom de må flyttes til sykehus, vil det medføre lange opphold før de kan tilbakeføres (E. Møinichen, pers. komm).

Erfaringene fra dette pilotprosjektet med «røntgenbil» i Oslo gir grunnlag for videre utprøving og systematisk organisering av en slik diagnostikk tjeneste. Prototypen av lett røntgenutstyr med digital radiografidetektor, var stabil og robust. Læringsperioden for apparatur og arbeidsmåte var nokså kort, og det var færre problemer med prototype-utstyret enn det vi hadde forventet.

Transport og det å ta bildene i sykehjemsrommene gikk greit. Apparatet var lett å forflytte og det var plass nok ved sengene til å få tatt bildene, selv om noe improvisasjon måtte finne sted.

På tross av minimal informasjon om tilbudet, økte etterspørselen og antall sykehjem som benyttet seg av det raskt. Det ble mot slutten av perioden gjort fra 1-7 undersøkelser pr. dag, på tross av at høy kapasitetsutnyttelse ikke var målet med undersøkelsen. Svært mange sykehjemsleger og annet personale uttrykte spontant at de ønsker et slikt tilbud med mobil røntgen.

Spørreundersøkelsen var hemmet av at vi i prosjektet ikke hadde anledning til å føre eget pasientregister. Svarprosenten indikerer at vår undersøkelse må følges opp med mer systematiske, prospektive «outcome»-undersøkelser.

Imidlertid er resultatene fra de svarene som kom inn svært klare. 72 % var skjelettundersøkelser. Det var forventet ettersom falltendens og degenerative lidelser er velkjente fenomener blant geriatrike pasienter. Majoriteten av undersøkelsene hadde konsekvenser for behandling og/eller pleie. 13 % av pasientene hadde ikke fått noe alternativt bildediagnostisk tilbud, som regel på grunn av dårlig almenntilstand. I fire tilfeller hadde strev og omkostninger med å få pasienten til røntgen blitt for stort, selv om pasienten selv egentlig kunne klart det (mistanke om degenerative lidelser, mindre alvorlige traumer).

For 14 % av pasientene i materialet hadde sykehusinnleggelse blitt alternativet til mobil røntgen, og halvparten av disse ville blitt sendt med ambulanse. Til sammen hadde dette gitt betydelige alternativkostnader for helsevesenet.

8 % av pasientene ble innlagt som følge av, eller etter bruk av den mobile tjenesten. Disse ville egentlig ikke hatt behov for tjenesten, ettersom de kunne blitt røntgenundersøkt etter innleggelse. Men det betyr også at 92 % av de som benyttet seg av tjenesten, kunne undersøkes i sine vante omgivelser og slapp å forflyttes. I samfunnsøkonomisk perspektiv fikk man et merforbruk av tjenesten hos de 13 % som var for dårlige eller ikke ville blitt sendt til røntgenundersøkelse av annen grunn. En tilbudsindusert økning i forbruk av røntgentjenester er ikke vurdert, men vil sannsynligvis også finne sted.

Konklusjoner

Erfaringene med prøveprosjektet gir sterke holdepunkter for at mobil røntgenservice til sykehjemspasienter vil gi en teknisk robust tjeneste med betydelige gevinster for majoriteten av brukerne. Det vil bidra til å heve den medisinske kvaliteten, unngå sykehusinnleggelse og pasienttransporter, og gi bedre diagnostisk presisjon og muligheter for pasientbehandling lokalt i sykehjemmene.

Referanser

1. Legetjenester i sykehjem. En nasjonal kartlegging 1999. *IK-2698/Utredningsserien 8-99*. Oslo: Statens helsetilsyn, 1999.
2. *Statusrapport om situasjonen i helsetjenesten: Når du blir gammel – og ingen vil ha deg..* Oslo: Den norske lægeförening, 2001.
3. Borthne K, Kristiansen R. Overføring av røntgenbilder og røntgenvar mellom institusjoner. Oslo: *Michael*, 2005; 2: 137–43.
- 4: Hellund JC, Tariq R, Sesseng S.: Foreløpig evaluering av bildeteknisk kvalitet ved mobil røntgendiagnostikk. Oslo: *Michael*, 2005; 2: 144–50.

Frode Lærum
Eksperimentell radiologi
Universitetet i Oslo/Rikshospitalet
Sognsvannsveien 20
0027 Oslo. E-mail
frode.larum@medisin.uio.no

Eli Marie Sager
EliMarie.Sager@ullevål.no
Sigmund Oswald
sigm.oswold@c2i.net
Radiologisk divisjon
Ullevål universitetssykehus
Kirkeveien 166
0407 Oslo